

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

51

Int. Cl. 2:

F 16 J 11-02

F 16 H 9-18

10 549

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 20 58 399 C3

11

# Patentschrift 20 58 399

21

Aktenzeichen: P 20 58 399.7-12

22

Anmeldetag: 27. 11. 70

43

Offenlegungstag: 8. 6. 72

44

Bekanntmachungstag: 4. 7. 74

45

Ausgabetag: 20. 2. 75

Patentschrift stimmt mit der Auslegeschrift überein

30

Unionspriorität:

32 33 31

54

Bezeichnung:

Mit einer Welle eines Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebes  
umlaufendes Zylinder-Kolben-Aggregat

73

Patentiert für:

P.I.V. Antrieb, Werner-Reimers KG, 6380 Bad Homburg

72

Erfinder:

Dittrich, Otto, Dr.-Ing., 6380 Bad Homburg

56

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DT-PS 12 10 648

DT-PS 12 64 196

DL 61 719

CH 3 92 176

DT 20 58 399 C3

## Patentansprüche:

1. Mit einer Welle eines stufenlos einstellbaren Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebes umlaufendes Zylinder-Kolben-Aggregat für ein unter wechselndem Druck stehendes Medium zur wenigstens teilweisen Erzeugung der Anpreßkraft zwischen Kegelscheiben und Zugmittel, wobei der Zylinder zweiteilig ist und aus einem Zylinderboden und einem damit verbundenen Zylindermantel besteht, wobei ferner der Kolben oder der Zylinderboden fest mit der Welle verbunden ist, während das jeweils andere Teil relativ dazu in Umfangs- und/oder Axialrichtung bewegbar ist, und wobei zwischen Kolben und Zylindermantel eine Dichtung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylindermantel (18) allseits dicht und elastisch beweglich gelagert ist, und zwar einerseits am Kolben (14) über dessen Dichtung (21), andererseits am Zylinderboden (17) über dessen Dichtung (24).

2. Aggregat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylindermantel (18) einen Flansch (23) des Zylinderbodens (17) hintergreift und daß dessen Dichtung in diesem Flansch angeordnet ist.

3. Aggregat nach Anspruch 1, wobei zwischen Kolben und Zylinderboden eine sich gegen den Kolben zumindest mittelbar abstützende Druckfeder angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Zylinderboden (17) und dem diesem zugewandten Federende ein sich im wesentlichen radial nach außen erstreckender Stützring (31) eingeklemmt ist und daß der Zylindermantel (18) diesen mit einem in ihn eingesetzten Sprengring (32) hintergreift, wobei der Zylinderboden (17) den sich gegen den Zylindermantel abstützenden Dichtring (24) trägt.

4. Aggregat nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylindermantel (18) und Zylinderboden (17) bezüglich gegenseitiger Verdrehung gesichert sind.

5. Aggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylindermantel (18) im Bereich des Zylinderbodens (17) mit einem sich im wesentlichen radial nach innen oder außen erstreckenden Bund (33) in einem Zentrier-ring (34) aus elastischem Material gehalten ist.

Die Erfindung betrifft ein mit einer Welle eines stufenlos einstellbaren Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebes umlaufendes Zylinder-Kolben-Aggregat für ein unter wechselndem Druck stehendes Medium zur wenigstens teilweisen Erzeugung der Anpreßkraft zwischen Kegelscheiben und Zugmittel, wobei der Zylinder zweiteilig ist und aus einem Zylinderboden und einem damit verbundenen Zylindermantel besteht, wobei ferner entweder der Kolben oder der Zylinderboden fest mit der Welle verbunden ist, während das jeweils andere Teil relativ dazu in Umfangs- und/oder Axialrichtung bewegbar ist, und wobei zwischen Kolben und Zylindermantel eine Dichtung angeordnet ist.

Derartige Anordnungen sind beispielsweise durch die deutsche Patentschrift 1 210 648 oder die deutsche Patentschrift 1 264 196 bekannt, wobei im letztgenannten Falle Zylindermantel und Zylinderboden aus bauli-

chen Gründen zweiteilig ausgebildet und starr miteinander verbunden sind. Die Anordnungen dienen entweder zur rein hydraulischen Erzeugung der Anpreßkräfte oder sie unterstützen die durch Kurvenmuffen mechanisch erzeugten Anpreßkräfte, wobei die Kurvenmuffen in der Regel innerhalb des Zylinders angeordnet sind und durch in geeigneter Weise gestaltete Kurvenbahnen der axial beweglichen Kegelscheibe sowie eines wellenfesten oder auf der Welle axial verschiebbaren Ringes und dazwischen eingesetzte Wälzkörper gebildet werden, wobei der Kurvenring meist gleichzeitig der Kolben des Zylinder-Kolben-Aggregates ist.

Bedingt durch Anpreßkraft und Kettenzug entsteht ein im Raum feststehendes Verformungsbild der Welle einer jeden Getriebeseite, entsprechend dem die Scheibensatzteile umlaufen. Das hat zur Folge, daß sich der zwischen Kolben und Zylindermantel bestehende, durch einen Dichtring verschlossene Spalt umlaufend verengt und erweitert, d. h. die Dichtung im Rhythmus der Umdrehung des Scheibensatzes radial gestaucht und wieder entspannt wird. Diese umlaufende Walkbewegung, die man auch als »Regenwurmefekt« bezeichnet, bewirkt, daß die Dichtung sich erwärmt und verschleißt, in besonders starkem Maße an ihrer axialen Anlagefläche, aber auch am äußeren und inneren Umfang, da die Dichtung durch den »Regenwurmefekt« in Umfangsrichtung wandert. Bei großen Drehzahlen und hohem Druck des abzudichtenden Mediums und entsprechend hohen Öltemperaturen erfolgt ein rascher Verschleiß der Dichtung, und zwar am stärksten vom Dichtungsringen her, bis die Dichtung an der Engstelle in Querschnittsmitte (z. B. bei Nutringmanschetten) bricht.

Der beschriebene umlaufende, radiale Zwang unterscheidet sich damit grundlegend von der üblichen Beanspruchung von Wellendichtungen, die im wesentlichen aus rotierender und axialer Gleitbewegung besteht, auf die die Dichtungen durch entsprechende Formgebung ausgelegt sind. Den genannten Unterschied erkennt man insbesondere auch darin, daß hauptsächlich der Teil der Dichtung verschleißt, der nicht direkt an der Abdichtung beteiligt ist, nämlich der im Vergleich zu den Dichtlippen relativ unelastische Dichtungskörper. Die beschriebenen Verhältnisse gelten für alle bekannten, hier geeigneten Dichtungen, d. h. solche, die keine zu hohe Eigenspannung aufweisen, damit eine leichte Verstellbarkeit des Getriebes zur Übersetzungsänderung gewährleistet ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Zylinder-Kolben-Aggregat der eingangs genannten Art so weiter auszubilden, daß der genannte »Regenwurmefekt« praktisch nicht mehr auftreten kann oder doch so weit reduziert ist, daß zwischen Kolben und Zylindermantel die üblichen Dichtmittel eingesetzt werden können.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Zylindermantel allseits dicht und elastisch beweglich gelagert ist, und zwar einerseits am Kolben über dessen Dichtung, andererseits am Zylinderboden über dessen Dichtung.

Diese erfindungsgemäße Maßnahme hat die Wirkung, daß die erwähnte umlaufende, radiale Walkbewegung zwischen Zylindermantel und Kolben verschwindet, weil der Zylinder sich auf die Sehne der gebogenen Wellenachse einstellen kann, d. h., es erfolgt eine Selbstzentrierung des Zylinders am Kolben. Statt des radialen Zwanges entsteht jetzt eine Kippbewegung mit Axialkomponenten, die die Dichtungen ohne weite-

res als die bei ihnen üblicherweise auftretende Beanspruchung aufnehmen können.

Als zweckmäßig hat es sich erwiesen, daß der Zylindermantel einen Flansch des Zylinderbodens hintergreift und daß dessen Dichtung in diesem Flansch angeordnet ist. Ist zwischen Kolben und Zylinderboden eine sich gegen den Kolben zumindest mittelbar abstützende Druckfeder angeordnet, so kann diese formschlüssige Verbindung baulich sehr einfach auch dadurch hergestellt werden, daß zwischen Zylinderboden und dem diesem zugewandten Federende ein sich im wesentlichen radial nach außen erstreckender Stützring eingeklemmt ist und daß der Zylindermantel diesen mit einem in ihn eingesetzten Sprengring hintergreift, wobei dann der Zylinderboden den sich gegen den Zylindermantel abstützenden Dichtring trägt. In beiden Fällen ist so die Axiallage des Zylindermantels sichergestellt.

In weiterer Ausbildung der Erfindung können außerdem Zylindermantel und Zylinderboden bezüglich gegenseitiger Verdrehung gesichert sein und es kann schließlich der Zylindermantel im Bereich des Zylinderbodens mit einem sich im wesentlichen radial nach innen oder außen erstreckenden Bund in einem Zentrierung aus elastischem Material gehalten sein.

Der Zentrierung bietet die Möglichkeit, über die Wahl seines Materials zu bestimmen, in welchem Grad der Zylindermantel am Zylinderboden elastisch angelenkt ist, so daß dem Zylindermantel gerade noch genügend Beweglichkeit, andererseits aber optimale Abstützung im Bereich des Zylinderbodens gegeben werden kann.

Die Erfindung ist nachstehend an Hand von auf der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

Fig. 1 eine vereinfachte Ansicht eines stufenlos verstellbaren Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebes.

Fig. 2 eine Seite des Getriebes gemäß Fig. 1, teilweise im Axialschnitt,

Fig. 3 bis 5 Ausführungsformen der elastischen Verbindung zwischen Zylinderboden und Zylindermantel im Bereich A in Fig. 2,

Fig. 6 eine vereinfachte Darstellung einer Getriebeseite eines bekannten Getriebes im axialen Schnitt bei übertrieben veranschaulichter Wellendurchbiegung und

Fig. 7 die Darstellung gemäß Fig. 6, jedoch bei erfindungsgemäßer Getriebeausbildung.

Das in Fig. 1 dargestellte, stufenlos verstellbare Kegelscheiben-Umschlingungsgetriebe ist in einem schematisch angedeuteten Gehäuse 1 enthalten und umfaßt im wesentlichen über Lager 2 im Gehäuse 1 drehbare Wellen 3 und 4, auf denen Kegelscheiben 5 bis 8 angeordnet sind, zwischen denen ein Zugmittel 9 umläuft.

Je eine der Kegelscheiben (6 bzw. 7) ist zur Änderung der Getriebeübersetzung gegenüber der zugeordneten Welle 3 bzw. 4 zumindest axial verschiebbar, wozu sie mit einem Zylinder-Kolben-Aggregat 10 in Verbindung steht, in welchem ein hinsichtlich seines Druckes durch eine nicht dargestellte Steuereinrichtung veränderbares Druckmittel wirksam ist.

Fig. 2 zeigt eine der Getriebeseiten aus Fig. 1 im teilweisen axialen Schnitt. Danach ist die axial feststehende Kegelscheibe 5, 8 über ein Schräglager 11 indirekt gegen das Getriebegehäuse 1 abgestützt, während die in Axialrichtung verstellbare Kegelscheibe 6, 7 sich über eine Kurvenmuffenhälfte 12, Wälzkörper 13 und eine wellenfeste, gleichzeitig einen Kolben bildende

Kurvenmuffenhälfte 14 gegen die Welle 3, 4 abstützt. Beide Kegelscheiben 5, 8 bzw. 6, 7 sind gegenüber der Welle 3, 4 drehbar gelagert, jedoch gegenseitig durch eine Hülse 15 mit Kerbzahnung gegen Relativdrehung gesichert. Zur Verminderung der Reibung sind zwischen den Kegelscheiben 5, 8 bzw. 6, 7 bzw. den sich an diese anschließenden Scheibenhälsen und der Welle 3, 4 Wälzlager 16 angeordnet.

Zwischen der mechanischen Anpreßeinrichtung 12 bis 14 und dem aus Zylinderboden 17 und Zylindermantel 18 bestehenden Zylinder des Zylinder-Kolben-Aggregates 10 ist eine Druckfeder 19 angeordnet, die die Aufgabe hat, das Zugmittel 9 auch bei Stillstand oder Leerlauf des Getriebes unter einer bestimmten Vorspannung zu halten.

In das Zylinder-Kolben-Aggregat 10 gelangt über eine Axialbohrung 20 der Welle 3, 4 Druckmittel zur Unterstützung der durch die Kurvenmuffe 12 bis 14 erzeugten Anpreßkräfte auf das Zugmittel 9 bzw. zur Verstellung der Getriebeübersetzung. Damit das Druckmittel nicht entweichen kann, ist zwischen Kolben 14 und Zylindermantel 18 eine übliche Lippendichtung 21 angeordnet.

Bedingt durch die erheblichen Anpreßkräfte zwischen Zugmittel 9 und Kegelscheiben 5, 8 bzw. 6, 7 sowie durch die im Zugmittel zur Kraftübertragung herrschende Spannung biegen sich die Kegelscheibe 6, 7 und die Welle 3, 4 in einer mit diesen Teilen umlaufenden Weise durch, was an der Dichtstelle zwischen Kolben 14 und Zylindermantel 18 zu Walkbewegungen führt, die die Dichtung 21 derart beanspruchen, daß sie verschleißt und außerdem in den Spalt 22 zwischen Kolben 14 und Zylindermantel 18 gedrängt wird.

Um dies zu unterbinden, ist der Zylindermantel 18 mit dem Zylinderboden 17 elastisch einstellbar verbunden, so daß die geschilderte Walkbewegung der Dichtung 21 unterbleibt. Gemäß Fig. 2 ist die elastische Verbindung dadurch hergestellt, daß der Zylindermantel 18 einen Flansch 23 hintergreift, wobei der Flansch 23 einen Dichtring 24 aufweist, der sich gegen den Zylindermantel 18 abstützt.

Fig. 3 zeigt die beschriebene elastische Verbindung zwischen Zylinderboden 17 und Zylindermantel 18 in vergrößerter Darstellung gemäß dem Ausschnitt A in Fig. 2.

In den Fig. 4 und 5 sind weitere Ausführungsformen dieser elastischen Verbindung ebenfalls in vergrößerter Darstellung entsprechend dem Ausschnitt A in Fig. 2 gezeigt.

Nach Fig. 4 ist ein Verzahnungselement 25 vorgesehen, welches einerseits in den Zylindermantel 18 und andererseits in die axial verschiebbare Kegelscheibe 6, 7 eingreift und dafür sorgt, daß sich die beiden genannten Teile nicht relativ zueinander verdrehen können. In diesem Falle wird der Zylindermantel 18 durch mindestens zwei gleichmäßig über den Umfang des Flansches 23 verteilte und an diesem befestigte, mit einem radial nach außen vorspringenden Schenkel 26 versehene, winklige Federstücke 27 in Axialrichtung gehalten, welche mit dem Schenkel 26 in eine Nut 28 des Zylindermantels 18 eingreifen. Auf dem Zylindermantel 18 ist außerdem ein Ring 29 angeordnet, der Bohrungen 30 zum Anbringen von Schrauben aufweist, die der Auswuchtung des Zylindermantels 18 dienen.

Fig. 5 zeigt einen Stützring 31, der zwischen der Druckfeder 19 und dem Kolbenboden 17 eingeklemmt ist, sich im wesentlichen radial nach außen erstreckt und vom Zylindermantel 18 über einen in diesen einge-

setzten Sprengring 32 hintergriffen wird. Außerdem ist der Zylindermantel 18 im Bereich des Zylinderbodens 17 mit einem sich im wesentlichen radial nach außen erstreckenden Bund 33 in einen Zentrierring 34 aus elastischem Material eingebettet, wobei die Elastizität des Materials des Zentrierringes so bemessen ist, daß der Zylindermantel 18 einerseits die gewünschte Beweglichkeit hat, andererseits gegen sich eventuell aufschaukelnde Schwingungen gesichert ist.

An Hand der Fig. 6 und 7, die die vereinfachte Darstellung einer Getriebeseite im axialen Schnitt bei übertrieben veranschaulichter Wellendurchbiegung wiedergeben, sei schließlich noch einmal die Wirkung der elastischen Verbindung zwischen Zylinderboden und Zylindermantel erläutert.

Gemäß Fig. 6 ist der Zylindermantel 35 starr mit der axial beweglichen Kegelscheibe 6 bzw. 7 verbun-

den, was bei der hier übertrieben dargestellten Durchbiegung der Welle 3 bzw. 4 unter der Einwirkung des Zugmittels 9 zu einem Verkanten zwischen Kolben 36 und Zylindermantel 35 führt. Dadurch wird die Dichtung 21 umlaufend derart belastet, daß sie radial zusammengedrückt und wieder entspannt wird; das führt zu besonders starker Reibung der Dichtung an ihrer axialen Anlagefläche am Kolben und damit zum Verschleiß derselben.

- 5  
10  
15
- Gemäß Fig. 7 ist eine derartige Beanspruchung der Dichtung 21 durch eine elastische Verbindung zwischen Zylindermantel 18 und Zylinderboden 17 über einen Dichtring 24 vermieden, denn nun kann sich der Zylindermantel 18 entsprechend der Durchbiegung der Welle 3 bzw. 4 ständig gegenüber dem Kolben 14 zentrieren, so daß die Dichtung 21 über ihren gesamten Umfang praktisch gleichmäßig beansprucht ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

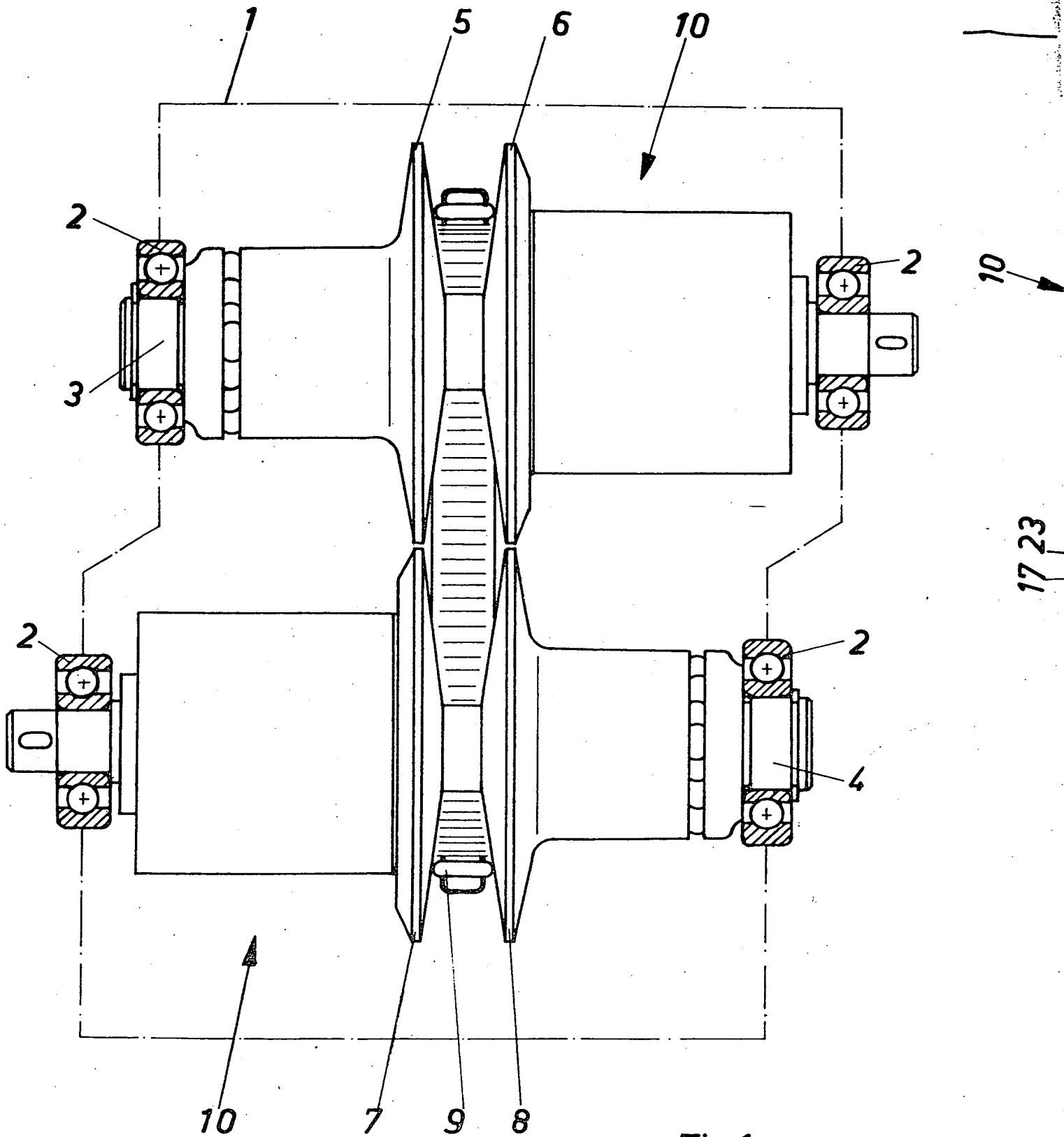


Fig.1

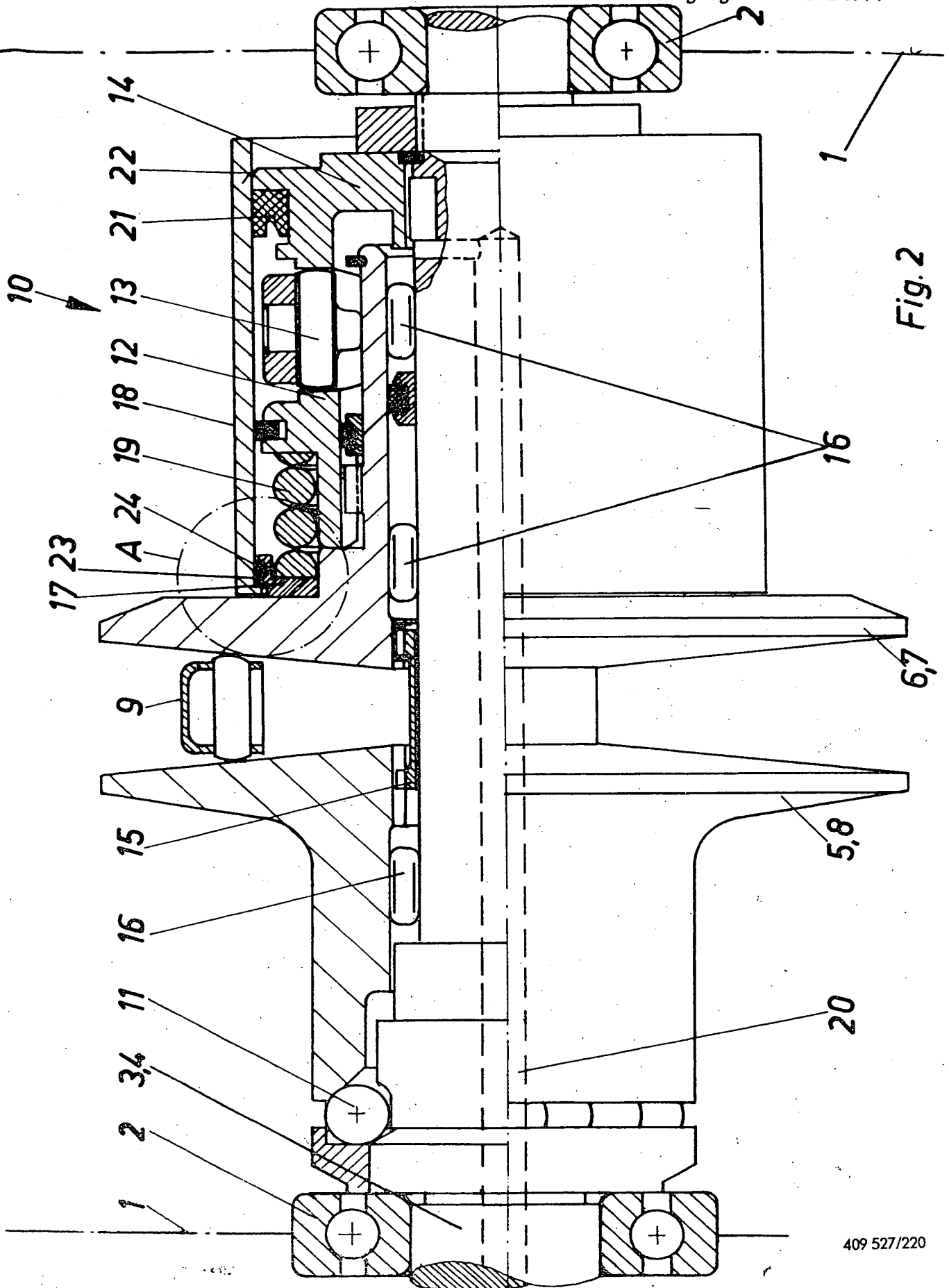


Fig. 2

Nummer: 2 058 399  
 Int. Cl.: F 16 j, 11/02  
 Deutsche Kl.: 47 f2, 11/02  
 Auslegungstag: 4. Juli 1974

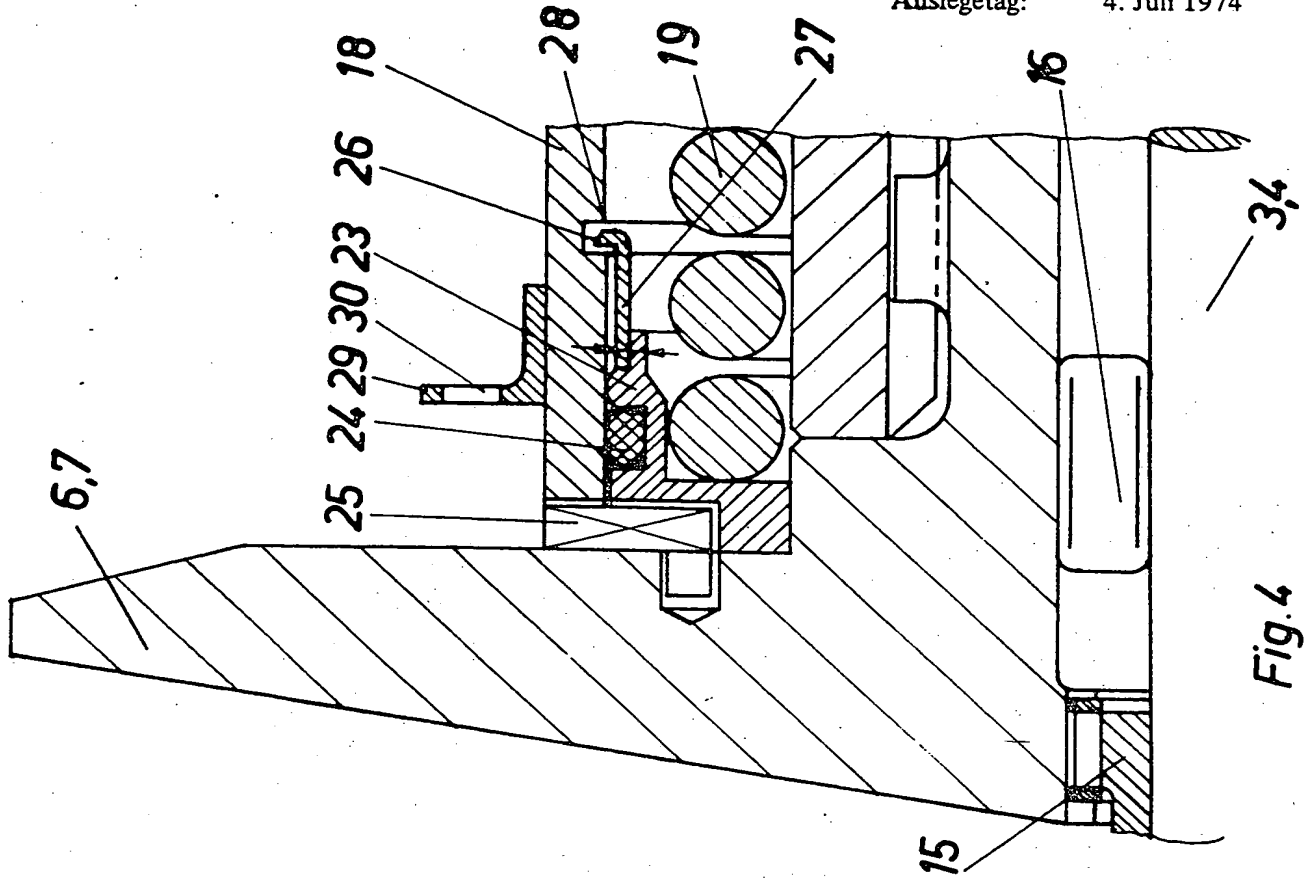


Fig. 4

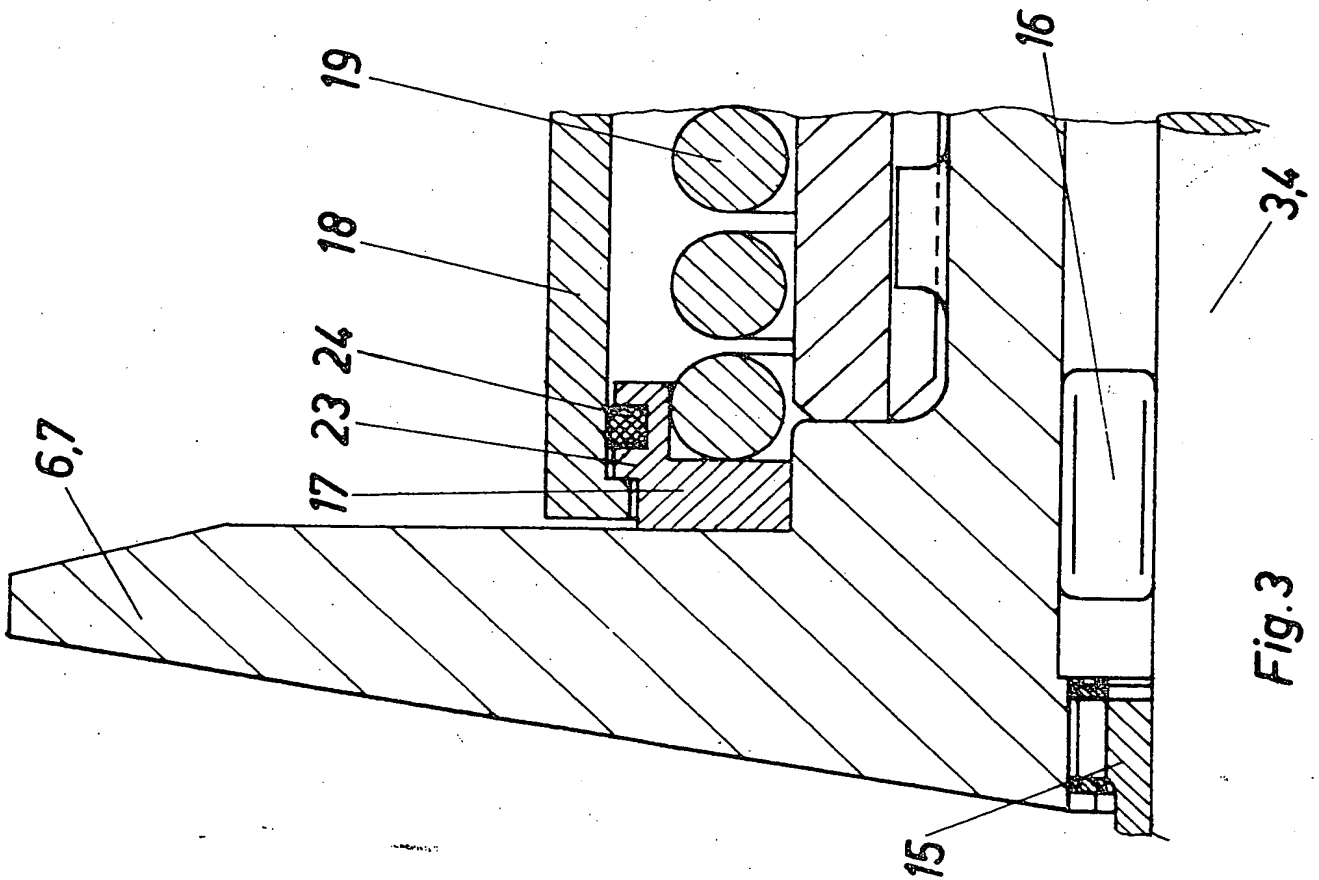
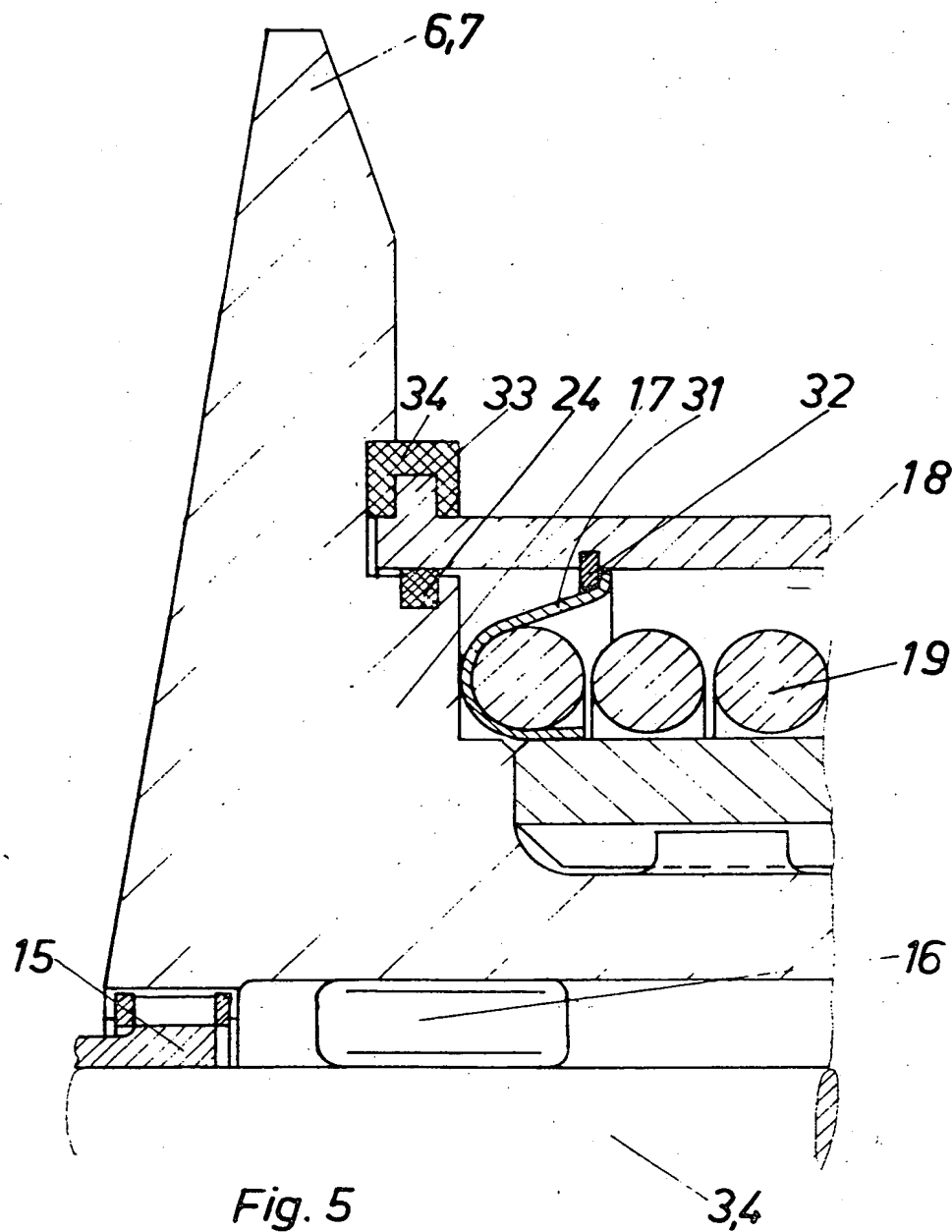


Fig. 3



Nummer: 2 058 399  
 Int. Cl.: F 16 j, 11/02  
 Deutsche Kl.: 47 f2, 11/02  
 Auslegetag: 4. Juli 1974



399  
11/02  
11/02  
1974

ZEICHNUNGEN BLATT 2

Nummer: 2 058 399  
Int. Cl.: F 16 j, 11/02  
Deutsche Kl.: 47 f2, 11/02  
Auslegetag: 4. Juli 1974

